

**metode pengujian kolom air dilapangan untuk penentuan
sifat-sifat hidraulik akuifer**



Standar Nasional Indonesia

**Metode pengujian kolom air di lapangan
untuk penentuan sifat-sifat hidraulik akuifer**

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
1. DESKRIPSI	1
1.1. Ruang Lingkup	1
1.2. Pengertian	1
2. KETENTUAN	2
2.1. Peralatan	2
2.1.1 Alat Penimbul Kolom	2
2.1.2 Pengukur Muka Air	2
3. CARA UJI	2
3.1. Pengujian Pendahuluan	2
3.2. Pengujian	3
3.3. Evaluasi	3
4. LAPORAN	4
LAMPIRAN A : DAFTAR ISTILAH	5
LAMPIRAN B : DAFTAR NAMA DAN LEMBAGA	6

1. DESKRIPSI

1.1 Ruang lingkup

Metode ini membahas :

- 1) prosedur lapangan untuk melakukan pengujian kolom air;
- 2) sifat hidraulik akuifer yang ada hubungannya dengan prosedur analitis.

1.2 Umum

Untuk melakukan metode pengujian kolom air ini digunakan dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1) cara analitis harus diketahui terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian lapangan;
- 2) untuk meyakinkan bahwa seluruh dimensi dan pengukuran telah berhasil dicatat dengan baik.

Metode pengujian kolom air mempunyai keuntungan jika dibandingkan terhadap uji pemompaan :

- 1) tidak membutuhkan pembuangan sekali dari kuantitas air yang dihasilkan;
- 2) dapat memberikan perkiraan angka transmisivitas secara cepat dan relatif murah, meskipun perkiraan angka koefisien tampungan yang ditentukan dengan metode uji ini hasilnya kurang terpercaya (jika dibandingkan dengan keandalan angka transmisivitas);
- 3) dapat dilaksanakan pada akuifer bermaterial kelulusan rendah (yang tidak dapat dilakukan oleh pengujian dengan pemompaan).

1.2 Pengertian

Beberapa pengertian yang berkaitan dengan metode ini antara lain :

- 1) sumur uji adalah sumur yang akuifernya mengalami perubahan aliran misalnya karena pemompaan, injeksi, atau dikenakan suatu perubahan tinggi tekan yang konstan;
- 2) kelulusan hidraulik (uji akuifer lapangan) adalah kemampuan akuifer untuk melewatkan volume air (pada kekentalan kinematiknya) yang bergerak dalam waktu satuan di bawah suatu satuan kemiringan hidraulik melalui luas satuan yang diukur tegak lurus terhadap arah aliran;
- 3) sumur pengamatan adalah sumur (terbuka pada sebagian atau seluruh dari tebal akuifer) yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan terletak di sekitar sumur uji;
- 4) respon sumur pulih-menerus adalah respon sumur (akibat perubahan mendadak muka air) yang dicitikan oleh muka air yang pulih kembali ke muka air statik secara eksponensial;

- 5) slug adalah obyek yang digunakan untuk menimbulkan perubahan mendadak tinggi tekan di dalam sumur,
- 6) koefisien kandungan adalah volume air akuifer yang dilepaskan atau dimasukkan ke dalam kandungan persatuan luas permukaan akuifer per perubahan tinggi tekan;
- 7) transmisivitas adalah volume air (pada kekentalan kinematikanya) yang bergerak dalam satuan waktu di bawah satuan kemiringan hidraulik melalui lebar akuifer;
- 8) respon sumur pulih-berayun adalah respon sumur (akibat perubahan mendadak muka air) yang dicirikan oleh muka air yang berayun di sekitar muka air statik.

2. KETENTUAN

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat penimbul kolom air

Peralatan yang digunakan untuk penimbul kolom air bervariasi. Mengingat hasil-hasil serupa juga dapat dicapai dengan menggunakan peralatan yang berbeda, maka spesifikasi teknis peralatan yang digunakan tidak perlu dimuat dalam ketentuan ini, dan oleh karena itu dianggap telah memenuhi persyaratan.

2.1.2 Alat pengukur muka air

Metode pengukuran muka air tergantung pada salah satu cara berikut : yaitu cara pemasukan atau cara pengambilan air, dan sifat alami tanggap sumur. Harus diperhatikan pula beberapa hal berikut ini :

- 1) untuk uji sumur terbuka, pengukuran dapat dilakukan secara manual, atau dengan menggunakan alat pencatat otomatis yang dihubungkan dengan pelampung, atau dengan transducer tekanan yang dihubungkan dengan logger data ataupun alat peraga;
- 2) untuk uji sumur tertutup diperlukan pengukuran dengan menggunakan transducer tekanan yang dihubungkan dengan logger data karena perubahan muka air dipengaruhi oleh tekanan atau kevakuman, mengingat pengukuran manual tidak dapat memberikan kerapatan pengukuran yang cukup.

3. CARA UJI

3.1 Pengujian Pendahuluan

Lakukan uji pendahuluan sebagai berikut :

Ukur muka air (statik) pada sumur uji sebelum memulai pengujian dan ukur muka air selama pengujian, untuk menentukan fluktuasi muka air awal.

3.2 Pengujian

Prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

- 1) lakukan perubahan muka air secara mendadak, baik kenaikan atau penurunan, dengan memilih salah satu cara berikut ini :
 - (1) pemindahan kolom air;
injeksikan atau pindahkan air yang diketahui kuantitasnya ke dalam atau ke luar sumur uji secara mendadak.
 - (2) slug mekanik;
masukkan atau tarik slug mekanik secara mendadak di bawah atau di atas muka air, sehingga muka air di dalam sumur uji akan naik atau turun sesuai dengan volume slug mekanik.
 - (3) vakum atau tekanan;
lepaskan kevakuman atau tekanan secara mendadak pada sumur uji yang tertutup rapat, yang mana sebelumnya kevakuman atau tekanan tersebut dijaga konstan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan selama pengujian adalah sebagai berikut :

- a) tidak ada persyaratan yang baku tentang besarnya perubahan muka air yang mendadak tersebut. Meskipun demikian perubahan tinggi tekan harus diatur sedemikian rupa sehingga metode pengukuran yang dipilih dapat mencapai ketelitian sampai 1 % dari perubahan tinggi tekan. Umumnya, perubahan tinggi tekan yang ditimbulkan sebesar sepertiga sampai satu meter dianggap sudah cukup;
 - b) model mekanik untuk pengujian menganggap perubahan tinggi tekan ditimbulkan secara mendadak dan bersifat seketika, namun secara praktis, suatu waktu tertentu masih dibutuhkan untuk menimbulkan perubahan tinggi tekan, pemilihan waktu nol dapat dipilih secara coba-coba.
- 2) ukur muka air selama pengujian dan ditetapkan frekuensi pengukuran tergantung pada kelulusan hidraulik material sumur pengujian, dengan penentuan tanggap muka air sebagai berikut :
 - (1) ukur muka air dengan pita ukur secara manual dalam selang waktu yang sependek mungkin pada awal pengujian dan ukur sesering mungkin sampai muka air pulih sebesar 60 % - 80 %;
 - (2) buat lengkung muka air;
 - (3) dalam hal perubahan muka air terjadi dengan sangat cepat maka gunakan transducer tekanan dengan logger data elektronik untuk mengukurnya.

3.2 Evaluasi

Buat analisis awal data sebelum meninggalkan lapangan dan evaluasi pengujian yang berkaitan dengan kriteria metode uji lapangan dan metode analisisnya, untuk dapat menentukan apakah pengujian lapangan ini perlu diulang .

4. LAPORAN

Laporan harus memuat informasi sebagai berikut :

- 1) tanggal, waktu, lokasi dan identifikasi sumur.
- 2) cara pengambilan atau pengisian kolom air.
- 3) alat pencatat perubahan muka air.
- 4) diameter dalam pipa penyaring dan pipa lindung yang berada di atasnya
- 5) kedalaman sumur.
- 6) panjang dan kedalaman penempatan pipa penyaring.
- 7) volume slug mekanik atau perubahan tekanan pada muka air.
- 8) kecenderungan muka air pada uji pendahuluan.
- 9) titik-titik datum dari mana semua pengukuran muka air dilakukan, tanggal, waktu, kedalaman muka air selama pengujian.
- 10) muka air yang diukur selama pengujian, dicatat mengenai tanggal, waktu, waktu selang sejak pengujian dimulai, dan jika muka air diukur dengan transducer tekanan yang dicatat dengan suatu logger data elektronik, dan catat nama file data tersebut.

LAMPIRAN A

DAFTAR ISTILAH

Akuifer tertekan	: <i>Confined aquifer</i>
Akuifer bebas (akuifer tak tertekan)	: <i>Unconfined aquifer</i>
Sumur uji	: <i>Control well</i>
Tinggi tekan tetap	: <i>Static head</i>
Kelulusan hidraulik	: <i>Hydraulic conductivity</i>
Sumur pengamatan	: <i>Observation well</i>
Koefisien tampungan	: <i>Storage coefficient</i>
Transmisivitas	: <i>Transmissivity</i>
Uji kolom air	: <i>Slug test</i>
Kemiringan hidraulik	: <i>Hydraulic gradient</i>
Respon sumur pulih-menerus	: <i>Overdamped-well response</i>
Respon sumur pulih-berayun	: <i>Underdamped well response</i>
Vakum, pengosong udara	: <i>Vacuum</i>
Penimbul kolom air	: <i>Slug inducing</i>



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id